

**Зимин А.М., Шумов А.В.**

**Zimin A.M., Shumov A.V.**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ИНТЕРНЕТ-  
ЛАБОРАТОРИЯХ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

**STUDENT PRACTICAL TRAININGS IN THE INTERNET-LABORATORIES OF  
THE BAUMAN UNIVERSITY**

*lud2002@bmstu.ru*

*Московский государственный технический университет имени Н.Э.*

*Баумана*

*г. Москва*

*Приведен обзор лабораторий удаленного доступа, позволяющих проводить практическую подготовку студентов через сеть Интернет. Изложены основные принципы организации и учета дистанционного проведения учебных экспериментов. Описана структура интегрированной среды сопровождения учебного процесса, обеспечивающей сохранение информации о ходе прохождения лабораторных работ каждым обучающимся.*

*There is a review of the remote access laboratories which allows carrying out of student practical trainings via the Internet. It is described basic principles of organization and accounting of the remote educational experiments. It is presented integrated system for support of the educational process. The system allows saving information about training process flow of the each student.*

Возрастающие требования к уровню практической подготовки специалистов 21-го века приводят к необходимости существенного расширения перечня образовательных ресурсов, основанных на использовании современных информационных технологий. Большое значение придается автоматизированному лабораторному практикуму с удаленным доступом (АЛП УД) [1, 2], который позволяет организовать коллективное использование дорогостоящего и уникального оборудования, приобретенного ведущими университетами РФ в рамках выполнения Приоритетного национального проекта «Образование». В последние годы в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана на базе уникальных экспериментальных стендов созданы или подверглись существенной модернизации многоцелевые Интернет-лаборатории «Испытания материалов», «Радиотелескоп МГТУ», «Робототехника» и «Спектрометрия плазмы» [3], информация о которых, включающая демо-версии практикумов, доступна на специализированном сайте <http://lud.bmstu.ru>.

В этих лабораториях созданы циклы автоматизированных практикумов по общефизическим, общетехническим и специальным дисциплинам. Так, на базе уникальных испытательных машин создана и функционирует лаборатория удаленного доступа по механике деформируемого твердого тела «Испытания материалов» [4], где могут проводиться учебно-научная исследовательская работа и практикумы по курсу «Соппротивление материалов». Для проведения дистанционных лабораторных работ по испытанию материалов при растяжении – сжатии, при кручении, а также впервые - при комбинированном нагружении разработаны

комплексы программ, методики и электронные учебные пособия, осуществляющие поддержку всех этапов учебного эксперимента. Последняя разработка основана на исследовании нагружения образцов материалов с использованием понятий теории пластичности.

На базе уникального радиотелескопа миллиметрового диапазона длин волн, одного из крупнейших в Европе и расположенного в 90 км от Москвы, создана Интернет-лаборатория «Радиотелескоп МГТУ им. Н.Э. Баумана» [5]. Здесь проводятся исследования излучения радио- и астрофизических объектов. Поворотная масса управляемой с помощью сетевых технологий антенны Радиотелескопа составляет более 20 тонн.

Интернет-лаборатория «Робототехника» [6] создана на базе функционально моделирующего стенда (ФМС) манипуляционных роботов международной космической станции. ФМС разработан и успешно функционирует в Дмитровском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана (80 км от Москвы). ФМС служит ядром для построения тренажерных средств, отработки принципов и алгоритмов удаленного управления робототехническими системами, а также используется при подготовке кадров для сопровождения роботизированных операций в космосе. Он оснащен новейшим промышленным роботом фирмы «Кавасаки». Интерактивная обучающая подсистема на первом этапе обеспечивает отработку режимов управления виртуальным роботом через сеть Интернет. Обмен информацией организован таким образом, что становится возможным проведение занятий в удаленном компьютерном классе. Следующим этапом обучения является удаленное управление натурным роботом в интерактивном режиме.

Интернет-лаборатория по спектральной диагностике плазмы [7] основана на использовании 4-х канального спектрофотометра фирмы «Avantes». Созданный автоматизированный диагностический комплекс поддерживает не только режимы удаленной настройки оборудования и сетевого обмена информацией, но и предоставляет дополнительные возможности для обработки данных с учетом специфики диагностики плазмы различных разрядов. Схема централизованного управления оборудованием комплекса позволяет организовать сетевое формирование режима работы диагностической аппаратуры и процесса сбора данных через Интернет. Методическая часть практикумов опубликована в русской и англоязычных версиях.

Основной особенностью лабораторий удаленного доступа является унифицированный подход к их построению, позволяющий организовать многопользовательскую среду сетевой поддержки лабораторных образовательных ресурсов и сопровождения учебного процесса. Ее структура, основанная на универсальной базе данных, предусматривает интегрирование информации о перечне и атрибутах (название, аннотация, учебная дисциплина, адрес сервера удаленного управления, контактные данные) имеющихся в Интернет-лаборатории АЛП УД; об удаленных пользователях (личные сведения, уровень и права пользователя, принадлежность к образовательному учреждению и учебной группе, статистика и атрибуты участия в проведении конкретных АЛП УД, результаты тестирований и полученные оценки); о сеансах удаленного управления оборудованием конкретным пользователем (время, дата и длительность проведенных сеансов, сценарии и

условия экспериментов, ссылки на файлы результатов); о статистике загрузки и режимах работы уникального оборудования, входящего в Интернет-лабораторию. Таким образом, в базе данных сохраняется и становится доступной полная информация о прохождении практикума каждым обучающимся.

Принципы распределенного взаимодействия программного обеспечения поддержки удаленного управления и интегрированной среды можно проиллюстрировать на примере проведения АЛП УД в Интернет-лаборатории «Спектрометрия плазмы» [8]. Аппаратную основу этой лаборатории составляют спектрометр AvaSpec-2048 и набор исследуемых источников излучения. Управление электронными системами осуществляется встроенным микропроцессором, который поддерживает также прием команд и отправку данных по USB-интерфейсу в управляющий компьютер.

Созданная Интернет-лаборатория включает в себя электронное методическое обеспечение, системы регистрации и авторизации пользователей, систему тестирования, программный комплекс локального управления спектрометром, пользовательские интерфейсы удаленного управления и доступа к результатам проведенных экспериментов, а также интегрированную базу данных, реализованную под управлением СУБД MySQL. Сеанс удаленного управления начинается после приема параметров сканирования, заданных пользователем в полях HTML-страницы, с помощью CGI-приложения, которое проверяет, имеет ли пользователь право проводить сеанс удаленного управления в текущий момент времени. После подтверждения и проверки параметров сценария на корректность последние заносятся в базу данных, а затем передаются программе управления спектрометром, осуществляющей запуск сценария удаленного эксперимента. Результаты сканирования спектра регистрируются в базе данных и предоставляются удаленному пользователю на HTML-странице в графическом и табличном видах как во время проведения сеанса, так и после завершения работы.

В многоцелевой Интернет-лаборатории «Спектрометрия плазмы», рассчитанной и на использование при изучении курса общей физики (раздел «Оптика») студенты младших курсов получают возможность ознакомиться с устройством и физическими принципами работы лабораторного комплекса, а также провести с его помощью простейший анализ спектров излучения молекулярных и атомных газов: выявить отдельные спектральные линии, молекулярные полосы, непрерывное излучение (континуум). Студенты старших курсов при проведении сетевых практикумов исследуют плазменные образования, получаемые в различных технических системах, и современными методами количественного спектрального анализа определяют пространственные распределения параметров плазмы. Полученные при прохождении курса общей физики практические навыки позволяют студентам значительно быстрее осваивать специальные вопросы диагностики плазмы, что подтверждает целесообразность интеграции лабораторных практикумов в базовых и специальных дисциплинах.

Эксплуатация АЛП УД в течение нескольких лет студентами МГТУ им. Баумана, а также других технических университетов продемонстрировала большой интерес обучающихся к сетевой форме проведения лабораторного практикума. Это позволило путем использования современных информационных техноло-

гий существенно расширить перечень доступных для практической подготовки лабораторных стендов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Зимин А.М. Лаборатории удаленного доступа в техническом университете // Новые образовательные технологии в вузе: тезисы докладов Второй международной научно-методической конференции. - Екатеринбург, 2004. - С. 222 - 224.
2. Зимин А.М., Маслов С.И. Практическая подготовка специалистов на основе технологии удаленного доступа к экспериментальным стендам через глобальную сеть // Открытое образование. – 2009. - № 5. – С. 94-100.
3. Remote Access Computer-Aided Laboratories and Practical Training of XXI Century Engineers / I.B. Fedorov, A.M. Zimin, A.V. Shumov et al. // Innovations 2008: World Innovations in Engineering Education and Research / Ed. W. Aung. - INEER, USA, Arlington, VA, 2008. - Chap. 37, pp. 415 - 423.
4. Учебная Интернет-лаборатория «Испытания материалов» / Б.В. Букеткин, А.М. Зимин, А.В. Шумов и др. // Информационные технологии. – 2006. - № 10. – С. 58 - 65.
5. Интернет-лаборатория «Радиотелескоп МГТУ им. Н.Э. Баумана» / И.Б. Федоров, А.М. Зимин, А.В. Шумов и др. // Информационные технологии. – 2005. - № 9. – С. 66 - 72.
6. Integrated Laboratory Instruction in Robotics / V.V. Illarionov, A.G. Leskov, S.M. Leskova, A.V. Shumov and A.M. Zimin // Engineering Education: Proc. of International Conference ICEE-2008. – Pecs - Budapest, Hungary, 2008. - Paper No 83.
7. Information technologies in training nuclear fusion engineers / Shumov A.V., Vasiliev N.N. and Zimin A.M. Engineering Education: Proc. of International Conference ICEE&ICEER 2009 Korea. – Seoul, 2009. - Paper No 10 - 15.
8. Шумов А.В. Технология распределенной сетевой поддержки удаленных экспериментов в Интернет-лаборатории «Спектрометрия плазмы» // Телематика'2008: Труды XV Всероссийской научно – методической конференции. – СПб., 2008. – Т. 1. - С. 237 - 238.

**Игнатова Я.А.**

**Ignatova Y.A.**

**СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ  
ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАНКОВСКИХ ПРОДУКТОВ**

**NETWORK TECHNOLOGIES IN FORMATION OF STUDENTS FOR STUDYING  
AND USE OF BANK PRODUCTS**

*filis@list.ru*

*Современная Гуманитарная академия*

*г. Волгоград*

*Использование сетевых технологий в образовании студентов с помощью обучающей программы. Программа основана на изучении и использовании банков-*